

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-159458

(43)Date of publication of application : 04.06.2002

(51)Int.Cl.

A61B 5/0408

A61B 5/0478

(21)Application number : 2000-357942

(71)Applicant : FUKUDA DENSHI CO LTD

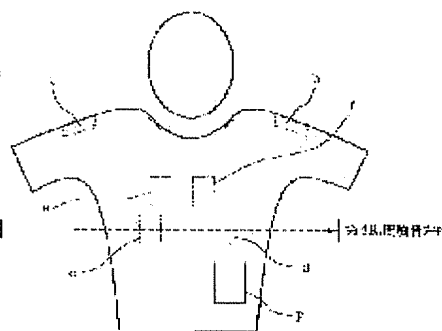
(22)Date of filing : 24.11.2000

(72)Inventor : YAMAUCHI TAKESHI
FUKUNAMI MASATAKE**(54) INDUCED SENSOR FOR BIOELECTRIC INFORMATION, SYSTEM FOR RECORDING BIOELECTRIC INFORMATION, AND METHOD OF RECORDING BIOELECTRIC INFORMATION**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an induced sensor for bioelectric information and a system for recording bioelectric information which can obtain bioelectric information from the surface of the subject's body and can transmit the bioelectric information to a recording device for recording the bioelectric information.

SOLUTION: Induced electrodes made of a conductive body are formed at six predetermined places on a clothes like a T shirt. Conductive, plane fasteners placed inside a pocket to store the induced electrodes and the recording device are connected by a conductive thread for transmitting information sewed on the clothes. A conductive, plane fastener is equipped so that it will pair up with the surface of the recording device facing to the conductive, plane fastener placed in the pocket as the recording device is put in the pocket (p). Electric information from the induced electrodes is taken in through the plane fasteners, and the recording device is secured in the pocket.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3711236

[Date of registration] 19.08.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Patent Laid-open Publication No. 2002-159458

【0029】

As shown in Fig. 1, in the lead electrode part according to this embodiment, a total of six electrodes such as an electrode a arranged on the upper right shoulder, another electrode b placed on the upper left shoulder, another electrode c arranged so that its front left center is exactly on left boarder of the 4th rib sternum, another electrode d, another electrode e arranged so that its back left is on outside of the backbone, another electrode f placed on symmetrical to the electrode e through back right of the backbone.

【0030】

These locations of the electrodes are not limited to that shown in Fig.1. The electrodes a and b arranged on the shoulder may be arranged on any of the base of neck to the shoulder joint, the electrodes c and d arranged on the chest may be positioned lower than the average of the nipples, the electrodes e and f arranged on the back may also be positioned, for example, on the opposite side of the body against the electrodes c and d that are positioned lower than the average of the nipples.

【0031】

Detailed structure of the lead electrodes will be described with reference to Fig. 2. Fig. 2 is a figure for describing structure of the lead electrodes according to this embodiment.

【0032】

The view shown in Fig. 2(a) is a lead electrode seen from the dermal contact side. A piece of conductive fabric 10 formed of a predetermined size such as its longitudinal length of approx. 8.5cm and its width approx. 5.5cm is sutured into an underwear. At least the dermal contact surface of such part is made of any flexible conductive material.

【0033】

The view shown in Fig. 2(b) is a lead electrode seen from the outside of the underwear. On the part where conductive fabric 10 is sutured into the underwear, a smaller hole 11 than that of the outer shape of the conductive fabric 10 and the conductive fabric 10 is exposed to the external side.

【0034】

A surface fastener 12 formed of a predetermined sized conductive material

is arranged at a position almost center of the external conductive fabric 10. Although the surface fastener 12 is arranged around the center, it may also be positioned at one end. The fastener 12 can be omitted in the case of a signal transmission thread described later is directly sutured into the conductive fabric 10.

Fig. 1: left boarder of the 4th rib sternum

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-159458
(P2002-159458A)

(43) 公開日 平成14年6月4日 (2002. 6. 4)

| | | | |
|---------------------------|--------|---------|--------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マコ-ト* (参考) |
| A 6 1 B | 5/0408 | A 6 1 B | 5/04 |
| | 5/0478 | | 3 0 0 M |
| | | | 3 0 0 N |
| | | | 3 0 0 P |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-357942 (P2000-357942)

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(71) 出願人 000112602

フクダ電子株式会社

東京都文京区本郷3丁目39番4号

(72) 発明者 山内 剛

東京都文京区本郷3-39-4 フクダ電子
株式会社内

(72) 発明者 福並 正剛

大阪府住吉区万代東3-1-56 大阪府立
病院臨床検査課内

(74) 代理人 100076428

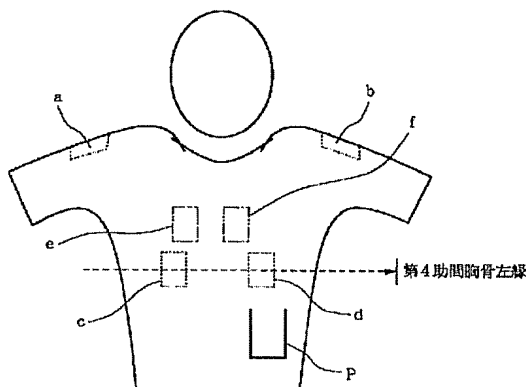
弁理士 大塚 康德 (外2名)

(54) 【発明の名称】 生体電気信号誘導センサ、生体電気信号記録システム及び生体電気信号記録方法

(57) 【要約】

【課題】 被検者の体表から生体電気信号を取得して生体電気信号を記録する記録器に伝達可能な生体電気信号誘導センサ及び生体電気信号記録システムを提供する。

【解決手段】 Tシャツ着衣型被服の所定部位6カ所に導電性材料で構成する誘導電極部を形成し、該誘導電極部と記録器を収納するポケット部内に設けられた導電性面ファスナー間に被服に縫い付けられた導電性の信号伝達糸部で接続し、記録器がポケット部内に収納された時にポケット部内に設けられた導電性面ファスナーに対向する記録器の表面部位に対となる導電性面ファスナーを配設し、該面ファスナーを介して誘導電極部よりの電気信号を取り込むとともに記録器をポケット内に固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検者の体表から生体電気信号を取得して生体電気信号を記録する記録器に伝達可能な生体電気信号誘導センサであって、良導電性を有さない素材で形成した少なくとも上半身に直接装着可能な着衣部と、

検出生体電気信号を記録する生体電気信号記録器を収納可能な前記着衣部の所定部位に設けられたポケット部と、

前記着衣部を前記被検者に装着したときに生体電気信号検出部位となる少なくとも皮膚面側に形成された生体電気信号を検出ための導電性繊維縫合部と、前記導電性繊維縫合部で検出する生体電気信号を前記記録器を収納する前記ポケット部に伝達するための導電性繊維で構成された導電性糸を前記着衣部の前記導電性繊維縫合部と前記ポケット部間に縫合した検出信号伝導部とを有することを特徴とする生体電気信号誘導センサ。

【請求項2】 前記導電性繊維縫合部は、少なくとも被検者の上肩部と胸部側に配設されていることを特徴とする請求項1記載の生体電気信号誘導センサ。

【請求項3】 前記ポケット部内側の所定の部位には前記検出信号伝導部端部と電気的に接続された導電性面ファスナーが固着され、前記面ファスナーを介して前記ポケット部に収納される前記記録器に検出信号を伝達可能とすることを特徴とする請求項1または請求項2記載の生体電気信号誘導センサ。

【請求項4】 被検者の体表から電気信号を取得して記録器に記録する生体電気信号記録システムであって、検出生体電気信号を記録する記録器と、前記記録器を収納可能な所定部位に設けられたポケット部と、前記被検者の心電図情報収集部位の少なくとも皮膚表面側に形成される必要数の導電性繊維縫合部と、前記導電性繊維縫合部と前記ポケット部間に配設される少なくとも前記導電性繊維縫合部で検出した電気信号を伝達可能な信号伝達用の導電性糸を縫合した検出信号伝導部を少なくとも一部に有する着衣と、前記検出信号伝導部の前記ポケット部端部に装着された導電性の面ファスナー部とを備え、前記記録器は、前記面ファスナー部を介して前記導電性繊維縫合部で検出される検出信号を取り込むための前記ポケット部の面ファスナーと対となる第1の面ファスナーが配設されており、対となる面ファスナー同士を係合させて前記記録器を前記ポケット内の所定位置に収納するとともに電気的な接続状態を維持可能とすることを特徴とする生体電気信号記録システム。

【請求項5】 前記導電性繊維縫合部は、少なくとも被検者の上肩部と胸部側と背面側に配設されていることを特徴とする請求項4記載の生体電気信号記録システム。

【請求項6】 取得した生体電気信号を記録する記録器を収納可能な所定部位が導電性素材で形成されたポケッ

ト部と、生体への装着状態で皮膚表面の所定の部位となる部分を導電性繊維で形成するとともに前記導電性繊維形成部と前記ポケット部の前記導電性素材部間に配設された導電性糸部と、他の部分を良導電性を有さない繊維で被服形状に形成して前記導電性繊維形成部を生体電気信号誘導用センサとして機能させることを特徴とする生体電気信号誘導センサ。

【請求項7】 前記ポケット部の導電性素材の少なくともポケット内側部分には導電性材料で構成された面ファスナーが配設されており、ポケット内に収納される記録器の筐体外側に配設された面ファスナーと係合可能に構成されていることを特徴とする請求項6記載の生体電気信号誘導センサ。

【請求項8】 被検者の体表から生体電気信号を取得して生体電気信号を記録する記録器に伝達可能な生体電気信号誘導センサであって、良導電性を有さない素材で形成した被検者の体表面に直接装着可能な装着部と、前記装着部を前記被検者に装着したときに生体電気信号検出部位となる少なくとも皮膚面側に形成された生体電気信号を検出ための導電性繊維縫合部と、前記導電性繊維縫合部で検出する生体電気信号を前記記録器に導出するための前記装着部の前記導電性繊維縫合部より前記装着部内を所定距離導電性繊維で構成された導電性糸で縫合された検出信号伝導部とを有することを特徴とする生体電気信号誘導センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通常生活環境で被検者の心電図を取得可能な生体電気信号誘導センサ、生体電気信号記録システム及び生体電気信号記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的な心電図記録は、安静時の心機能を測定するもので、被検者の体表に生じる電圧の変化を記録した心電図により行っている。心電図の測定のためには銀／塩化銀電極（固定電極）を被検者の手首や足首の近くに粘着剤によって皮膚に接着させたり、減圧を利用して体表に吸着させたりすることで固定し、各電極から得られる電気信号を増幅器により増幅して記録計に記録したり、表示画面に波形表示していた。

【0003】しかもこの場合、患者は診察台の上に仰向けになって安静にしていることが強要される。そして、このような固定電極は、測定するごとに被検者に固定されるものであり、しかも上記のように粘着剤を用いたり、減圧したりして体表面に固定して測定に入るため、被検者に意識させることなく計測するには限界がある。

【0004】これに対して近年、繊維布帛に組み込んだ電極を利用して無拘束下で体表の電気信号を取得する方法が報告されている（IEEE TRANSACTION ON BIOMEDICAL

ENGINEERING, VOL., 40, NO6, P593-594 1993)。これは導電性の繊維によって枕カバー及びシーツを作製し、これによって被検者が導電性繊維から構成される枕カバー及びシーツ上で横になるだけで心拍信号を採取することができるものである。

【0005】これによると、心臓ベクトルに対して定常的な位置関係にある電極配置を保ち得るので、心電図の第二誘導に近い定常的な波形が取れる。そのため心機能の診断に有効である。また、この方法によれば電極を被検者の体表面に固定することなく心電図を採ることができ、自然な状態で測定が可能となる。

【0006】しかしながら、上記導電性の枕カバー及びシーツでは、例えば、被検者の姿勢如何によっては被検者の髪の毛が身体と導電性枕カバーの間に入ってしまうと身体と電極との接触面積が低下することで心拍信号を途切れさせ、結果としてはその間は心電図が採取できなくなってしまい精度の点で問題がある。

【0007】また、この場合には被検者と電極とが容易に離間する状態にあるため、例えば、被検者が寝返りをうつ場合にも、上記同様の問題が発生してしまうこともある。特に、頭部に近い側に配する電極（枕カバー）は、被検者の動きの影響が大きく身体との接触性が低下し易いので十分に接触するよう配慮する必要がある。

【0008】この点を改良したものとして、特開平11-128187号に記載された着衣型のものがある。これは、上記シーツ型のものに代え、肩の部分を、裏面が被検者の体表面と直接接触し、表面が心電計につながる電極接続クリップなどと結合可能な可撓性導電部で構成し、被検者が例えば仰臥状態からある程度身体を動かしたとしても、電極と身体との接触面積を確保できるようにしたものである。

【0009】この特開平11-128187号に記載された着衣型のものは、ベッド上で被検者の姿勢が多少変動しても良好な心電図が収集できることに主眼をおいたもので、通常生活状態等、被検者が自由に動くことは当然ながら不可能であった。

【0010】従って、このようにして心電図を測定しても、測定した心電図から被検者が訴えている症状に関係する所見ができない場合もある。すなわち、発作性、孤立性、一過性の疾患を有する場合、病院での短い心電図測定時間の間に症状が出現する可能性は低く、何度も患者に足をはこばさせなければならなかった。

【0011】そこで、一過性の疾患を確実に捕らえようと普及したのがホルタ心電計（長時間心電図記録器）である。現在のホルタ心電計においては、24時間以内の連続心電図信号の記録が可能に構成されており、発作性、孤立性、一過性の疾患を記録するようにしている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この場合においても、患者は心電図電極を貼り付けた状態を強要さ

れ、電極を装着した状態では行動も制約され、例えば入浴等もできない。更に、現在の心電図収集用生体電極では、個人差はあるものの数時間も貼り付けていると接触面がかゆくなり、過剰過敏の患者であれば赤くただれる場合もあり、なかなか24時間以上の連続的な使用は難しい。しかし、薬剤効果を確かめる場合等は、3日間あるいは1週間、またはそれ以上も電極を貼り付けながら記録することも例外ではない。

【0013】また、ホルタ心電計に使用する電極自体も小さくはなっているが、実際日常的な行動となると制約や、束縛感も否定できない。これらは、患者に対し無意識、非侵襲的な条件を与えられず、また、金属アレルギーや、薬剤アレルギーを持つ患者には不適當である。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、長時間の心電図記録であっても、被検者に付加を与えることなく、かつ、必要な情報を得ることが可能な生体電気信号誘導センサ、生体電気信号記録システム及び生体電気信号記録方法を提供することを目的とする。

【0015】上記目的を達成するために本発明に係る一発明の実施の形態例においては、例えば以下の構成を備える。

【0016】即ち、被検者の体表から生体電気信号を取得して生体電気信号を記録する記録器に伝達可能な生体電気信号誘導センサであって、良導電性を有さない素材で形成した少なくとも上半身に直接装着可能な着衣部と、検出生体電気信号を記録する生体電気信号記録器を収納可能な前記着衣部の所定部位に設けられたポケット部と、前記着衣部を前記被検者に装着したときに生体電気信号検出部位となる少なくとも皮膚面側に形成された生体電気信号を検出するための導電性繊維縫合部と、前記導電性繊維縫合部で検出する生体電気信号を前記記録器を収納する前記ポケット部に伝達するための導電性繊維で構成された導電性糸を前記着衣部の前記導電性繊維縫合部と前記ポケット部間に縫合した検出信号伝導部とを有することを特徴とする。

【0017】そして例えば、前記導電性繊維縫合部は、少なくとも被検者の上肩部と胸部側に配設されていることを特徴とする。

【0018】また例えば、前記ポケット部内側の所定の部位には前記検出信号伝導部端部と電氣的に接続された導電性面ファスナーが固着され、前記面ファスナーを介して前記ポケット部に収納される前記記録器に検出信号を伝達可能とすることを特徴とする。

【0019】また、被検者の体表から電気信号を取得して記録器に記録する生体電気信号記録システムであって、検出生体電気信号を記録する記録器と、前記記録器を収納可能な所定部位に設けられたポケット部と、前記

被検者の心電図情報収集部位の少なくとも皮膚表面側に形成される必要数の導電性繊維縫合部と、前記導電性繊維縫合部と前記ポケット部間に配設される少なくとも前記導電性繊維縫合部で検出した電気信号を伝達可能な信号伝達用の導電性糸を縫合した検出信号伝導部を少なくとも一部に有する着衣と、前記検出信号伝導部の前記ポケット部端部に装着された導電性の面ファスナー部とを備え、前記記録器は、前記面ファスナー部を介して前記導電性繊維縫合部で検出される検出信号を取り込むための前記ポケット部の面ファスナーと対となる第1の面ファスナーが配設されており、対となる面ファスナー同士を係合させて前記記録器を前記ポケット内の所定位置に収納するとともに電気的な接続状態を維持可能とすることを特徴とする。

【0020】そして例えば、前記導電性繊維縫合部は、少なくとも被検者の上肩部と胸部側と背面側に配設されていることを特徴とする。

【0021】更にまた、取得した生体電気信号を記録する記録器を収納可能な所定部位が導電性素材で形成されたポケット部と、生体への装着状態で皮膚表面の所定の部位となる部分を導電性繊維で形成するとともに前記導電性繊維形成部と前記ポケット部の前記導電性素材部間に配設された導電性糸部と、他の部分を良導電性を有さない繊維で被服形状に形成して前記導電性繊維形成部を生体電気信号誘導用センサとして機能させることを特徴とする。

【0022】そして例えば、前記ポケット部の導電性素材の少なくともポケット内側部分には導電性材料で構成された面ファスナーが配設されており、ポケット内に収納される記録器の筐体外側に配設された面ファスナーと係合可能に構成されていることを特徴とする。

【0023】また、被検者の体表から生体電気信号を取得して生体電気信号を記録する記録器に伝達可能な生体電気信号誘導センサであって、良導電性を有さない素材で形成した被検者の体表面に直接装着可能な装着部と、前記装着部を前記被検者に装着したときに生体電気信号検出部位となる少なくとも皮膚表面側に形成された生体電気信号を検出するための導電性繊維縫合部と、前記導電性繊維縫合部で検出する生体電気信号を前記記録器に導出するための前記装着部の前記導電性繊維縫合部より前記装着部内を所定距離導電性繊維で構成された導電性糸で縫合された検出信号伝導部とを有することを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る一発明の実施の形態の生体電気信号誘導センサ、生体電気信号記録システム及び生体電気信号記録方法を詳細に説明する。

【0025】〔第1の実施の形態例〕以下の説明は検出する生体信号を心電図信号とした例を説明する。図1は、本発明に係る一発明の実施の形態例の生体電気信号

誘導センサを心電図信号を収集する心電図用電極に適用した場合の基本構成を説明するための図である。図1に示す例は本発明をTシャツ着衣型の素肌に直接着る被服（肌着）に適用した例であり、被服の所定部位6カ所に導電性材料で構成する誘導電極部を形成し、該誘導電極部と後述する信号伝達糸部とポケット部内のコネクタ部を除く部分は非導電性の繊維で形成されている。非良導電性の繊維は、通常の肌着に用いられる素材でよく、例えば綿や絹など種々のものを用いることができる。

【0026】導電性繊維は、導電性材料としては、例えば、静電気除電クロス（エレキノン（登録商標））あるいはフェルト状に加工したサンダーロン100%（日本蚕毛染色株式会社製）等を用いることができる。なお、この材料は以上の例に限定されるものではなく、可撓性を有するものであれば任意の材料とできる。

【0027】例えば他には所定の太さ（例えば、130デニール）を有する糸であって、例えば、ポリアニリン、ポリアセチレン等の導電性ポリマー、ポリエステル繊維からなるフィラメント糸や紡績糸（撚糸）や、導電性の糸と非導電性の綿糸、アクリル、ポリアミド系合成繊維、ポリエステル糸とのコアヤーン、合糸、合撚糸、混織糸、紡績糸（撚糸）を用いることができる。

【0028】更に金属アレルギー保有者でない場合には金、銀、銅等の金属糸、銀メッキされたナイロンフィラメントの束であるマルチフィラメントからなる銀メッキナイロン糸や、硫化銅及びニッケルを含有したアクリル繊維、或はポリアミド系合成繊維であってもよい。

【0029】図1に示すように、本実施の形態例の誘導電極部は、右肩上肩部に配設された電極a、左肩上肩部に配設された電極b、前面左側のちょうど中心が第4肋間胸骨左縁位置に配設された電極c、前面右側のちょうど中心が第4肋間胸骨左縁位置に配設された電極d、背面左側の背骨外側位置に配設された電極e、背面右側の背骨を介した電極eと対象位置に配設された電極fの6つの電極が配設されている。

【0030】なお、各電極の配設位置は図1に示す例に限定されるものではなく、例えば、肩に位置する電極a、bを首の付け根から肩関節部の間に、胸に位置する電極c、dを平均乳頭部位置より下部に、背中に位置する電極e、fを平均乳頭部位置より下部の例えば電極c、dの裏側にそれぞれ配設する事ができる。

【0031】この誘導電極部の詳細構成を図2を参照して以下に説明する。図2は本実施の形態例の誘導電極部の構造を説明するための図である。

【0032】図2の（a）に示すのが皮膚接触面側からみた誘導電極部であり、肌着に所定大きさ、例えば縦約8.5cm、横約5.5cmの大きさに形成した導電性繊維10が縫い込まれている。この部分の少なくとも皮膚接触面を可撓性を有する任意の導電性材料で構成する。

【0033】そして図2の(b)に示すのが肌着の外面よりみた状態であり、肌着の導電性繊維10が縫い込まれている部分は少なくとも導電性繊維10外形より小さな孔部11が形成されており、外側に導電性繊維10が露出した状態となっている。

【0034】そして、外側の導電性繊維10のほぼ中心位置に所定大きさの導電性材料で形成された面ファスナー12が設けられている。なお、この面ファスナー12は、中央部に配設されている場合に限らず、一方の端部に設けられていても良い。更には、後述する信号伝達糸部が直接導電層繊維10に縫い込まれている場合には、この面ファスナー12を省略しても良い。

【0035】また、本実施の形態例においては、長時間心電図情報の記録を行うホルタ心電計を収納するポケット部pが肌着の前面(胸部側)やや下側に配設されている。しかし、心電計の収納状態が維持できる箇所であれば任意の位置に設けることができ、例えば背中側の下部に設けてもよく、また、ポケットの数も1カ所に限定されるものではなく、例えば前後の2カ所に設けどちらのポケットにもホルタ心電計を入れられるように構成しても良い。

【0036】このポケットの詳細を図3及び図4を参照して以下に説明する。図3は本実施の形態例の図1に示すポケットの外形形状を説明するための図、図4は本実施の形態例の図3に示すポケットの底部のコネクタ部の構造を説明するための図である。

【0037】本実施の形態例のポケットは、ホルタ心電計等の生体誘導信号を長時間記録可能な記録器を収納できる大きさとする必要があり、できれば記録器の外形形状に合わせた大きさとするのが望ましい。

【0038】図3においてはポケットの形状を簡略化して模式的にあらわしている。本実施の形態例では、例えばポケット部pの一例として、図3の(a)に示す様に、幅約70mm、深さ約105mmの大きさでのポケットとしている。そして、図3の(b)に示す様に、幅約27mmに形成している。しかし、ポケット部に寸法は以上の例に限定されるものではなく、記録器の形状にあわせた、或いは少なくとも記録器を内部に収納可能な大きさのものとできる。

【0039】そして、ポケット部pの底部及び上側の内側面(肌着側)には、誘導電極部a～fよりの収集誘導信号をポケット部pに収納される記録器に渡すためのコネクタ部を形成する導電性繊維部x1～x6が縫い込まれており、少なくとも各導電性繊維部x1～x6のポケット内部側に面ファスナーy1～y6が配設されている。

【0040】なお、誘導電極部においては導電性繊維部に比し面ファスナー部を小さくし、場合によっては面ファスナーを省略することができた。しかし、本実施の形態例においてはポケット部内の面ファスナーは必ず設け

られており、ある程度の大きさが確保されている。これは後述するポケット内の面ファスナーに対抗する記録器側に設けられた面ファスナー構造の入出力端子部と良好な係止関係を保つためである。

【0041】例えば、図3の(a)に示すポケット上部の皮膚側にはx1, x2, x3の3カ所に導電性繊維部が縫いつけられており、ポケット部の下部(底の部分)にも上部とはほぼ同じ間隔で3カ所の導電性繊維部(x4～x6)が縫いつけられている。

【0042】このポケット部における導電性繊維部の詳細構造を底部の構造を表す図4を参照して説明する。

【0043】ポケット部も肌着と同じ素材で構成する事ができる。ただし、ポケット部には記録器を収納する必要があるため、ある程度の強度が必要である。このため、多くの可撓性を有する素材より伸縮性の少ない素材でポケット部を構成することが望ましい。

【0044】本実施の形態例においては、誘導電極部と同じくコネクタ部においても導電性繊維が肌着側に縫い込まれており(ポケットの底部では下側に導電性繊維が縫い込まれており)、肌着の導電性繊維が縫い込まれた部分は切り欠かれている。

【0045】そしてポケット部においては、切欠部分に面ファスナーが導電性繊維部と電気的な接続関係を維持するように係止されている。そして、面ファスナーの表面側はポケット内部に露出している状態になっている。

【0046】そして、肌着の図1に示す各電極a～fを構成する導電性電極部を形成する導電性繊維部と、ポケット部のコネクタ部を構成する導電性電極部との間は、導電性繊維で形成した導電性の糸を縫い込み、信号伝達糸部を構成する。

【0047】即ち、導電性糸部の電極側端部は電極部の面ファスナーに直接係止されるか、あるいは導電性の糸部の端部に例えば電極部の導電性面ファスナーと対となる導電性面ファスナーを接続し、面ファスナー同士を係合させることにより、信号伝達糸部を構成する導電性の糸部と電極部とを電気的に接続する。

【0048】同様に信号伝達糸部のポケット部側の端部をコネクタ部の導電性繊維部(x1～x6)まで縫い込んで導電性繊維部(x1～x6)と電気的に接続する。

【0049】なお、図4の例では、導電性繊維部に導電性面ファスナーが係止された構成であったが、直接肌着に面ファスナーが縫い込まれた構成であってもよく、その場合には面ファスナーの背面に後述する信号伝達糸部が直接面ファスナー部と電気的な接続状態が維持できるように係止される。

【0050】また、本実施の形態例の記録器には、ポケット内に収納した際にポケット内に配設された面ファスナー構造を有するコネクタ部に対向する部位にポケット部の面ファスナーと対となって互いに電気的な接続状態を維持して係止可能な対応する導電性面ファスナー(雌

雄対となる面ファスナー)構造の入出力端子部が配設されている。そして、この面ファスナーを介して収集信号を心電計内部に取り込む様に構成されている。

【0051】即ち、記録器の入出力端子部には特別の凹凸がなく、ポケット内に収納しても被検者に加わる負荷を最小限に抑えた構成となっている。

【0052】なお、以上に説明した面ファスナーは導線性繊維で構成されていても、或いは導線性プラスチックで構成されていてもよい。

【0053】本実施の形態例では信号伝達糸部により電極部とコネクタ部とを接続したため、信号伝達糸部は肌着と一体に構成され、電極と心電計間の接続信号線が絡み合ったり、周囲の他のものに引っかかったりすることがなく、じゃまにならないものとする。

【0054】また、信号伝達糸部の両端部を導電性繊維部に直接縫い込んだような場合には、肌着を洗濯しても電極部、コネクタ部等の劣化などがなく、清潔な状態での繰り返し利用が可能となる。また、皮膚に直接電極部を固着する構成ではないため、例えば被検者に入浴禁止などの制約を課す必要がなく、例えば本実施の形態例の肌着を端に脱ぐだけで入力することができる。

【0055】即ち、長期間の使用時には、複数の同種の肌着を用意しておくことにより、単に記録器をポケットから取り外し、肌着を交換してポケット部の面ファスナーと記録器側に設けられた面ファスナー構造の入出力端子部とを位置決めして面ファスナー同士を係止するのみで容易に再装着することができる。これにより、長期間の心電図収集を行う場合においても、さほどの負荷なく生体信号の収集が可能となる。

【0056】例えば、肌着を生体電気信号誘導用Tシャツ型とし、ホルタ心電計をポケット部に挿入して互いの面ファスナー部を係合させるのみで生体信号の収集が可能となる。この場合に、状況に応じて、導電性繊維部と生体との接触部位に軽く市販のハンドクリームを塗布することも有効である。

【0057】そして被検者は、複数の着替え用に必要枚数の肌着を予め用意しておくだけで日常生活通り夜には本実施の形態例の肌着を脱いで入浴することも可能であり、着替え用の肌着を着用し、先に使用していた記録器をまたポケットに挿入して対応する面ファスナー同士を係合させるのみで所定の心電図信号等の生体誘導信号を記録器に伝達することが可能となる。

【0058】例えば、予め本実施の形態例の肌着を7着用意すれば、毎日肌着を代えても1週間分の例えばR-R間隔データ等の生体信号が取得でき、この方法で得られた、R-R間隔の不整度からであっても、発作性、孤立性の心房細動、粗動の開始、終始、持続時間などが解読できる。これは上述したような場合であれば、必ずしも連続的にR-R間隔が認識できなくても良いからである。

【0059】これによっても診断に必要な情報は収集でき、心房細動の開始、終始、持続時間等のキーワードが得られれば良く、途中で体動などにより識別不能な信号が続いても、それが例えば2分間であっても、そのあとのR-R間隔が数秒間連続で認識できれば良い。

【0060】次に本実施の形態例の以上に説明した生体電気信号誘導センサよりの生体信号を受け取って長時間記録を行う記録器の詳細構成を図6に示す。

【0061】図6において、100はポケット部に収納される記録器であり、111~116は記録器100がポケット内に収納された際にポケット内のコネクタ部を構成する面ファスナー部に対抗する部位に配設された面ファスナー構造の入出力端子部、120は入出力端子部111~116よりの誘導生体信号を入力して入力信号間の差分を検出して増幅する差動アンプである。

【0062】130は差動アンプ120よりの信号より雑音成分を除去する雑音除去フィルタ、140は雑音除去フィルタ130よりのアナログ信号を対応するデジタル信号に変換するアナログ-デジタル変換器(A/D変換器)、150はA/D変換器140よりのデジタル信号を所定時間ごとにサンプリングしてデジタル記憶する大容量の記録装置であり、記憶媒体は着脱自在に構成されている。kの記録媒体としては例えばメモ리카ードを用いることができる。

【0063】本実施の形態例の記録器100の入出力端子部111~116は導電性の面ファスナー構造であり、上述したようにポケット内のコネクタ部の面ファスナーy1~y6に係合して電気的な接続状態を維持するとともに、記録器100をポケット部p内に位置決め固定する。

【0064】そして、このコネクタ部と電極部a~f間は肌着を構成する良導電性を有しない服地に銅製で緯線意で製造した糸を縫い込んで信号伝達糸部51~56を構成することにより、切断される可能性のほとんどない、かつじゃまになったり外れたりする可能性のない確実な信号伝達が可能となる。

【0065】以上に説明したように本実施の形態例によれば、生体信号を検出する生体信号誘導センサを被服形状として所定部位に該当する個所を導電性繊維で構成したため、従来のホルター心電計の様に生体電極を直接皮膚に装着する必要がなく、金属の電極を用いたり、導電性ゲルを皮膚に塗布して電極を装着する必要がなく、被検者が金属アレルギー保有者である場合や薬剤アレルギー保有者であっても、問題なく使用することができる。

【0066】また、使用時においても特別意識したり多大の負荷を与えることがなく、無意識のうちに長期間の連続使用が可能となる。

【0067】本実施の形態例のセンサは、心電図の測定のみでなく、被服の電極部の配設位置により筋電情報や体動情報を検出することができ、また、頭部を覆うフー

ド形状のものであれば脳波の検出にも適用することができる。また、被服も図1に示すTシャツ型に限定されるものではなく、パジャマ型であっても、ポロシャツ形状であっても良く、更に、ポケットを有する下着型のものであっても良いことは勿論である。

【0068】更に、被服型に限定されるものではなく、筋電情報や体動情報を検出する場合などではパンツ型のものであっても良い。

【0069】図1に示すTシャツ型の生体電気信号誘導センサとし、上肩部の電極aをマイナス電位、同じく電極bをプラス電位として心電図のQRS波形を検出した例を図7に示す。図7に示すように、体動時には検出波形の乱れはあるが、ほぼ一定間隔でのQRS波形が検出でき、ホルタ心電計として機能は十分に得ることができる。なお、図7に示す心電図は、記録装置150に記録する際に、例えば記録装置に備える不図示の信号処理回路で適度の信号処理を施しているため、実波形とは異なる。

【0070】図7に示す例は、ORS波形の認識を目的とするものであり、もっとも有効な使用例としては、一心拍毎のR-R間隔の測定に利用できる。更に、適切な信号処理により雑音成分を除去することにより、不整脈の確認も可能であり、また、虚血総量の確認も可能である。更に、この方法で得られた、R-R間隔の不整度から、発作性、孤立性の心房細動、粗動の開始及び終始、持続時間などが解読できる。

【0071】これは、以上のような場合であれば必ずしも連続的にR-R間隔が認識できなくても、例えば心房細動の開始、終始、持続時間のキーワードが得られれば良く、途中で体動などにより識別不能な信号が例えば2分間続いたような場合であっても、そのあとのR-R間隔が数秒間連続で認識できれば良い。

【0072】導電性繊維は、所定の太さ（例えば、130デニール）を有する糸であって、例えば、ポリアニリン、ポリアセチレン等の導電性ポリマー、ポリエステル繊維からなるフィラメント糸や紡績糸（撚糸）や、導電性の糸と非導電性の綿糸、アクリル、ポリアミド系合成繊維、ポリエステル糸とのコアヤーン、合糸、合撚糸、混紡糸、紡績糸（撚糸）を用いることができる。

【0073】更に金属アレルギー保有者でない場合には金、銀、銅等の金属糸、銀メッキされたナイロンフィラメントの束であるマルチフィラメントからなる銀メッキナイロン糸や、硫化銅及びニッケルを含有したアクリル繊維或はポリアミド系合成繊維であってもよい。

【0074】なお、以上の説明は被服の一部を導電性繊維で構成する例を説明し、ポケット部に記録器を収納する例を説明した。しかし、本発明は以上の例に限定されるものではなく、例えば、服地の一部を導電性繊維で構成して生体表面よりの生体信号を収集できるものであればその形状に限定されない。

【0075】更に、記録器がホルタ心電計の様に非常に長時間の記録を要求されるものであればある程度大型となるが、記録容量によっては非常に小型に構成でき、ほんのわずかの収納場所があれば良い場合もある。

【0076】このような場合にはその形状に対する制約がなく、例えば、バンダナ、鉢巻き、サポータとして形成された場合にも適用できる。用いることもできる。

【0077】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、生体信号を検出する生体信号誘導センサを直接生体に装着でき、かつ装着状態で生体信号検出部位に該当する箇所を導電性繊維で構成したため、従来のホルタ心電計等の様に生体電極として金属の電極を用いたり、導電性ゲルを皮膚に塗布して生体電極を直接皮膚に装着する必要がなく、被検者が金属アレルギー保有者である場合や薬剤アレルギー保有者であっても、問題なく使用することができる。

【0078】また、使用時においても被検者にほとんど負荷を与えないため、特別意識したりすることなく、日常生活を送ることもでき無意識のうちに長期間の連続使用が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一発明の実施の形態例の生体電気信号誘導センサの構成を説明するための図である。

【図2】本実施の形態例の誘導電極部の構造を説明するための図である。

【図3】本実施の形態例の図1に示すポケットの構造を説明するための図である。

【図4】本実施の形態例の図2に示すポケットの内部構造を説明するための図である。

【図5】本実施の形態例のポケット部のコネクタ部の面ファスナーと記録器との接続を説明するための図である。

【図6】本実施の形態例の記録器の詳細構成を示す図である。

【図7】図1に示すTシャツ型の生体電気信号誘導センサを用いた心電図のQRS波形検出例を示す図である。

【符号の説明】

10、210、220、a～f、x1～x6 生体電極部

p ポケット部、1 着衣

12、235、245、y1～y6 導電性面ファスナー

51～56、230、240 信号伝達糸部

100、250 記録器

111～116 コネクタ部

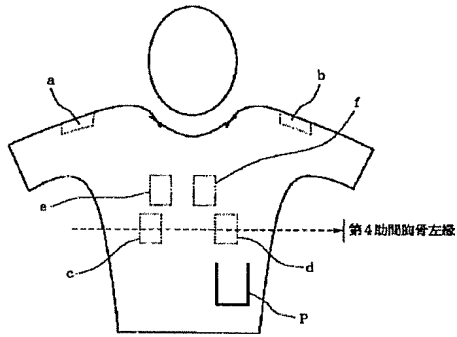
120 差動アンプ

130 雑音除去フィルタ

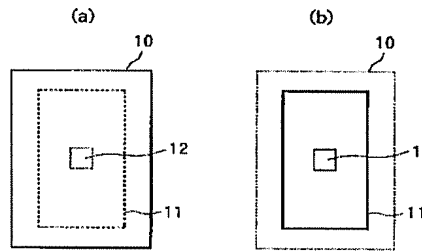
140 A/D変換器

150 記録装置

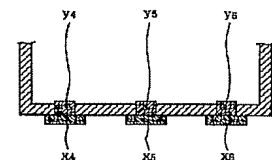
【図1】



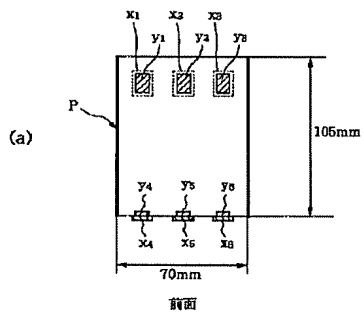
【図2】



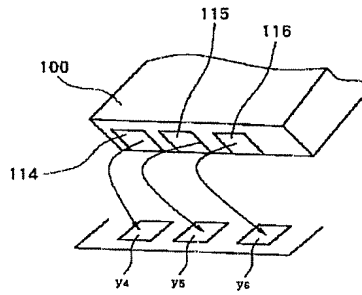
【図4】



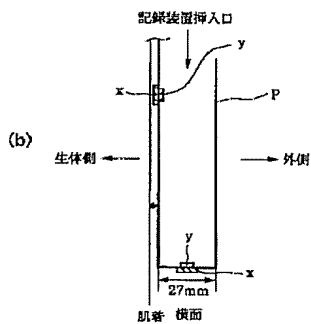
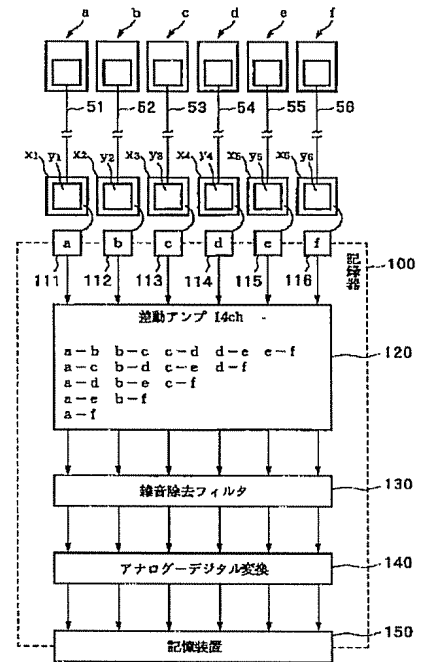
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

